

Efecto del uso de videojuegos activos en el nivel de actividad física del adulto joven. Revisión exploratoria

Effect of the use of active video games on the young adult physical activity level. Scooping review

*Angela Maria Hoyos Quintero, **Natalia Yusty Garcia, **Veronica Andrea Flor Sandon

*Universidad del Valle (Colombia), **Universidad Santiago de Cali (Colombia)

Resumen. Objetivo: Analizar el efecto del uso de videojuegos activos en el adulto joven en sus niveles de actividad física. Materiales y métodos: La revisión exploratoria se realizó a partir de la estrategia de búsqueda con términos como: Evaluation, test, virtual reality, active video games, effect, sedentary, physical condition, physical activity, young adult. En Pubmed, Science Direct, PeDRO, Lilacs, Scopus, Rehabilitation Reference Center. Criterios de inclusión: jóvenes sanos de 19 a 25 años y estudios que presentaran el efecto del entrenamiento. Sin limitación de idioma. Inicialmente se filtró por título y resumen, posterior a ello se eliminaron duplicados y finalmente se realizó filtro por texto completo. Esto se realizó entre dos investigadoras con apoyo de un tercer evaluador, en caso de no llegar a acuerdo. Resultados: Después de los filtros mencionados y el análisis a texto completo, quedaron 13 estudios para la síntesis cualitativa. Todos los estudios presentaron el efecto del uso de los videojuegos activos en el nivel de actividad física o en su defecto en variables que tienen relación con ella. Los instrumentos de medición más utilizados fueron frecuencia cardíaca máxima, cuestionario de actividad física (PAR-Q), acelerómetros y los equivalentes metabólicos (MET). Los videojuegos activos más empleados son: Nintendo Wii, con el videojuego Wii Sports (Wii Boxing, Wii Tennis, jogging) y WiiTM Just Dance 2 y el dispositivo Xbox con el videojuego KinectTM Boxing (KB). Conclusión: Se observó mayor nivel de actividad física, consumo de METS y de oxígeno, motivación y disfrute al realizar entrenamiento durante el juego con videojuegos activos en comparación con otras actividades.

Palabras claves: realidad virtual, videojuegos activos, adulto joven, condición física, actividad física, revisión exploratoria.

Abstract: Aim: To analyze the effect of the use of active video games on young adults on their levels of physical activity. Materials and methods: The exploratory review was carried out on the search strategy with terms such as: Evaluation, test, virtual reality, active video games, effect, sedentary, physical condition, physical activity and young adult. In Pubmed, Science Direct, PeDRO, Lilacs, Scopus, Rehabilitation Reference Center. Inclusion criteria: healthy young people between 19 and 25 years old and studies that present the effect of training. No language limitation. Initially it was filtered by title and abstract, after that duplicate were eliminated and finally a full text filter was performed. This was carried out between two researchers with the support of a third evaluator in case they did not reach an agreement. Results: After filters, 13 studies remained for qualitative synthesis. All the studies presented the effect of the use of active video games on the level of physical activity or, failing that, on variables that are related to it. The most used measurement instruments were maximum heart rate, physical activity questionnaire (PAR-Q), accelerometers and metabolic equivalents (MET). The most used active videogames are: Nintendo Wii, with the Wii Sports videogame (Wii Boxing, Wii Tennis, jogging) and WiiTM Just Dance 2 and the Xbox device with the KinectTM Boxing (KB) videogame. Conclusion: A higher level of physical activity, METS and oxygen consumption, motivation and enjoyment was demonstrated when training during the game with active video games compared to other activities.

Keywords: virtual reality, active video games, young adult, physical conditioning, physical activity, scooping review.

Introducción

En la última década, el avance de la tecnología ha sido exponencial y su utilización se ha diversificado abordando múltiples áreas, entre ellas la rehabilitación, el entrenamiento, la actividad física y otras (Julio, JR, et al 2019, Pérez, et al 2019, Martin, et al 2019, Brito, et al 2018, Montero 2019, Sanderson, et al 2020), el uso de ella abarca todas las etapas de la vida, sin embargo, son los adultos jóvenes los que tienen mayor acercamiento a esta, a través de videojuegos, aplicaciones de juegos en línea como Fornite, Call of Duty, Apex legends

(Motl, et al 2006, Cornella, et al 2014, Golpe, et al 2017) llevando a esta población a disminuir la actividad física y el consumo energético debido a un uso inadecuado de la tecnología, convirtiéndose en un factor de riesgo para la adquisición de enfermedades crónicas.

Este tema de interés general, por el progresivo aumento del sedentarismo en diferentes grupos etarios, desde la infancia (Vidarte, et al 2012), la adolescencia (Álvarez, et al 2014) y población universitaria (Lema, et al 2019), convirtiéndose en una de las principales preocupaciones de los entes de salud internacionales, dado su correlación con el crecimiento de las patologías crónicas no transmisibles, según los reportes a nivel internacional (Lavielle, et al 2014) y nacional (Varela, et al 2011), este comportamiento continúa en aumento, muchos autores lo relacionan con el uso de la tecnología y el tiempo frente a las pantallas (celulares, com-

Fecha recepción: 15-07-21. Fecha de aceptación: 18-04-22

Angela Maria Hoyos Quintero
angelahoyosquintero12@gmail.com

putadores, juegos, televisores, etc.). A pesar de esto, varios estudios presentan la tecnología como una oportunidad de aumento de actividad (Beltrán, et al 2011, Muñoz, et al 2013, Ruiz, 2019, Tejero, et al 2011), generando discusión con la postura del sedentarismo.

Existen diferencias entre la realización de actividad física libre, actividad física en programas de acondicionamiento físico y la actividad física a través de realidad virtual y de videojuegos activos. Para Beltran, 2011, fue solo desde la llegada de los videojuegos activos que se ha logrado establecer una relación entre el movimiento de los jugadores, el uso de la tecnología y los niveles de actividad física del individuo. Diferentes autores mencionan una variedad de efectos positivos de los videojuegos activos (Heidi, et al., 2014), entre ellos, el incremento del nivel de actividad física de moderada a vigorosa (Biddiss & Irwin, 2010), disminución del sedentarismo (Lu, et al., 2013) y una compensación de energía después de la intervención (Le Blanc, et al., 2013; Peng, et al., 2014). Por otra parte, los videojuegos activos se consideran como una herramienta potencialmente eficaz y que puede comportarse como una alternativa a los juegos tradicionales o actividades cotidianas que impliquen algún tipo de ejercicios, algunos investigadores han demostrado que pueden tener efectos similares (Johnson, et al., 2015; Sheehan & Katz, 2012 & Vernadakis, et al., 2012) o incluso mejores resultados (Bailey & McInnis, 2011 & Foley, et al., 2014).

Teniendo esto en cuenta, el tema es de especial interés para el momento por el efecto de los videojuegos en el sedentarismo y la reciente llegada de los videojuegos activos que lleva a la discusión sobre cuál será la mejor manera para promover la actividad física. Por esta razón se plantea esta revisión exploratoria con el objetivo de analizar el efecto del uso de los videojuegos activos en los niveles de actividad física de adultos jóvenes y así identificar si la tecnología puede comportarse como un facilitador de la actividad física.

Métodos

Se realizó una revisión exploratoria (scoping review) de acuerdo con la metodología descrita en el Manual del Instituto Joanna Brigg. De acuerdo con el protocolo descrito por Arksey & O'Malley (2011), y la mejora propuesta por Levac, Colquhoun & O'Brien (2010) la revisión incluyó: delimitación de la pregunta, búsqueda de preliminar, búsquedas sistemáticas, selección de estudios, revisión de estudios y organización de resultados.

La revisión se realizó a partir de la pregunta: ¿Cuál es el efecto del uso de los videojuegos activos en el nivel de actividad física del adulto joven?

Se definieron como criterios de inclusión, los estudios publicados a nivel internacional y nacional que presentaran resultados del efecto del uso de videojuegos activos en los niveles de actividad física de adultos jóvenes.

Límites de búsqueda: sin límite de tiempo ni idioma

Para la construcción de la estrategia de búsqueda, se realizó una búsqueda preliminar en Google scholar con las palabras clave: «virtual reality», «active video games» «Young adult» y «physical conditioning», se localizaron 41.524 estudios iniciales. A partir de la revisión de los títulos y resúmenes de algunos de estos estudios, se definieron las palabras claves: physical condition, physical training, physical activity, virtual reality, active video games, exergame, young adult.

La estrategia de búsqueda planteada fue la siguiente: «Evaluation of the physical condition in a young adult», «Effect of virtual reality on the physical condition of the young adult», «Effect of active video games on the physical condition of the young adult», «Effect of virtual reality on the physical activity of the young adult», «Effect of active video games on the physical activity of the young adult», «Relationship between the use of virtual reality and the sedentary lifestyle of the young adult», «Relationship between the use of active video games and the sedentary lifestyle of the young adult», «Relationship between the use of virtual reality and the physical conditioning of the young adult», «Relationship between the use of active video games and the physical conditioning of the young adult» y «Virtual reality and physical activity». Dos investigadores realizaron de manera independiente búsquedas sistemáticas en las bases Pubmed, Science Direct, PeDro, Lilacs, Scopus, Rehabilitation Reference Center. Se buscó adicionalmente en google Scholar y PROSPERO. Los resultados de las búsquedas se verificaron con el fin de eliminar los duplicados y no hubo restricciones en el idioma de los estudios. Posterior a ello, las investigadoras realizaron la selección de los estudios a través de análisis independiente, inicialmente por título y resumen, en consenso se realizó eliminación de duplicados y posterior a ello cada una analizó los artículos a texto completo, cuando ya cada investigadora tenía sus estudios seleccionados se realizó discusión entre las tres para definir cuáles serían incluidos. Finalmente, se extrajo información de los artículos en una matriz de Excel donde se incluyeron datos sobre el autor, tipo de estudio, va-

riables medidas, resultados principales y las intervenciones realizadas.

Resultados

Selección de estudios

La selección inicial de los estudios se realizó entre las investigadoras, aplicando la estrategia de búsqueda en las bases de datos mencionadas, en el primer filtro por título y resumen se incluyeron 63 estudios, luego se eliminaron los duplicados. Posteriormente, se realizó el análisis a texto completo de los 31 estudios seleccionados, se extrajeron todos los aspectos de cada estudio en la matriz de Excel. Finalmente se incluyeron en la síntesis cualitativa 13 estudios (Figura 1).

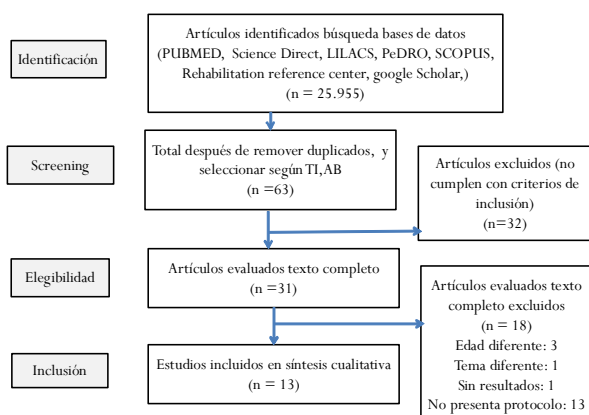


Figura 1. Selección de estudios
Fuente: Elaboración propia

Estudios Incluidos

El análisis de los estudios se enfocó en identificar el efecto en el nivel de actividad física o variables que tienen relación con esta. Como resultado adicional se presenta los instrumentos de medición de actividad física y los tipos de videojuegos activos que usaron.

No hubo limitación en el año de publicación, ni en el tipo de estudio. De los estudios incluidos 11 son cuasiexperimentos y 2 ensayos clínicos. Todos presentaron en sus resultados el efecto en la actividad física de los participantes.

La muestra de los 13 estudios representa a 509 adultos jóvenes, cuyas edades oscilan

entre los 19 y 27 años y presentan los resultados del efecto del uso de videojuegos activos en el nivel de actividad física y las características de la intervención (tabla 1).

Estudios excluidos

Se presentan las características de los dieciocho estudios excluidos (tabla 2), tres de ellos por presentar resultados en edades diferentes a las requeridas (Bock, 2019; Li, 2021 y Penko, 2010), trece que no presentaban protocolo específico de la intervención ni evaluación de actividad física (Baena, 2016; Krista, 2014; Lanninghan, 2009; Miyachi, 2009; Pasch, 2009; Perusek, 2014; Peng, 2012; Sánchez, 2019; Staiano, 2012; Strazdienė, 2017; Tan, 2002; Vandoni, 2010 & Wattanapisit, 2018) y los otros dos sin presentar resultados o de población con patología previa (Bock, 2015 & Naugle, 2014).

Análisis de los componentes

Características de la intervención

Respecto a las características de la intervención, se encontró que no todos los estudios presentaron el número de sesiones de entrenamiento. Según la intensidad de la intervención, solo cuatro autores mencionaron la realización de dos y seis sesiones durante el tiempo de actividad (Brito, 2015; Brito, 2018; Çakir 2019 & Naugle 2018). Con relación al tiempo total de la intervención, fluctuó entre 15 minutos y 9 semanas, tiempo

Tabla 2.
Características de los estudios excluidos

Autor/año	Tipo de estudio	Variables medidas	Criterios exclusión
1 Baena, 2016	Transversal	Edad, género, formación académica, cuota abonada, permanencia, frecuencia, satisfacción	Sin protocolo específico
2 Bock, 2015	Ensayo clínico	Nivel de actividad física, presión arterial, motivación y disfrute del ejercicio y variables sociodemográficas	Protocolo. No presenta resultados
3 Bock, 2019	Ensayo clínico	Variables sociodemográficas, nivel de actividad física, variables bioquímicas y antropométricas	Edad diferente
4 Krista, 2014	Transversal	Variables sociodemográficas, frecuencia respiratoria, ventilación	Sin protocolo específico
5 Lanninghan, 2009	Transversal	Variables sociodemográficas, energía invertida, nivel de actividad física, movimiento de diferentes segmentos	Sin protocolo específico
6 Li, 2021	Cuasiexperimental	Variables sociodemográficas, frecuencia cardíaca, presión arterial, flexibilidad, percepción de beneficios actividad física, nivel de actividad física	Edad diferente
7 Miyachi, 2009	Cuasiexperimental	Variables sociodemográficas, energía invertida, consumo de oxígeno.	Sin protocolo específico
8 Naugle, 2014	Cuasiexperimental	Variables sociodemográficas, efectos emocionales vs cardiovasculares.	Población con patología
9 Pasch, 2009	Cualitativo	Variables sociodemográficas, patrones de movimiento, efecto psicológico y físico de interacción de diferentes juegos	Sin protocolo específico
10 Peng, 2012	Revisión sistemática	Actividad física, ejercicio, peso perdido, obesidad, actividad motora, ocio, aptitud física, educación física, entrenamiento físico	Sin protocolo específico
11 Penko, 2010	Transversal	Variables sociodemográficas, frecuencia cardíaca, consumo de oxígeno, efectos psicológicos del ejercicio	Edad diferente
12 Perusek, 2014	Cuasiexperimental	Variables sociodemográficas, frecuencia cardíaca, consumo de oxígeno, gasto energético, nivel de actividad física	Sin protocolo específico
13 Sanchez, 2019	Transversal	Variables sociodemográficas, nivel de actividad física	Sin protocolo específico
14 Staiano, 2012	Cuasiexperimental	Variables sociodemográficas, efecto de la motivación en la actividad física, gasto energético, interacción social	Sin protocolo específico
15 Strazdiene, 2017	Transversal	Variables sociodemográficas, nivel de actividad física, actividades extracurriculares	Sin protocolo específico
16 Tan, 2002	Cuasiexperimental	Variables sociodemográficas, frecuencia cardíaca, gasto energético, consumo de oxígeno	Sin protocolo específico
17 Vandoni, 2010	Transversal	Variables sociodemográficas, consumo de oxígeno, energía invertida, gasto energético	Sin protocolo específico
18 Wattanapisit, 2018	Transversal	Variables sociodemográficas, nivel de actividad física, consumo energético	Sin protocolo específico

Tabla 1.

Características de los estudios incluidos

Autor/año	Tipo de estudio	Participantes	Variables medidas e instrumentos usados	Características de la intervención	Intervención de comparación	Resultados
Brito 2015	Ensayo clínico	24 estudiantes universitarios (Edad: 19.8 ± 2.0 años)	Edad, peso, estatura, frecuencia cardíaca, presión arterial y capacidad aeróbica Instrumentos: Polar; metabolic gas analyzer, personal entrenado para las medidas antropométricas	Videojuego usado: Xbox 360 ^o Kinect console: juegos activos estructurados (Gym GamesYour Shape Fitness Game bike Nike Kinect Training) y no estructurados (Boxing Volleybal Table tennis Dance Dance revolution) Características de la intervención: Duración de la intervención: 6 semanas Sesiones: 3 semanales Tiempo de actividad diario: 20 minutos Descanso: no se menciona	3 grupos de intervención: Video juegos activos estructurados, no estructurados y grupo control con actividades diarias cotidianas	Cambios significativos en el tiempo en la carga de trabajo por 4 semanas en los juegos no estructurados (p =0.002), en los juegos estructurados se mantuvo hasta la 6 semana (p = 0.005). Hubo cambios significativos en la capacidad aeróbica en ambos grupos (P=0.021), siendo levemente mayor en los juegos estructurados.
Brito 2018	Ensayo clínico	20 participantes No estructurado 18.8 ± 0.9 Estructurado 19.0 ± 1.0 Control 21 ± 3	Frecuencia cardíaca, presión arterial y capacidad aeróbica Instrumentos: Polar; metabolic gas analyzer, personal entrenado para las medidas antropométricas	Videojuego usado: Xbox 360 ^o Kinect console: a) Videojuegos activos no estructurados (Kinect Sports: Boxing), (b) videojuegos activos estructurados (NikeKinect Training) and (c) control (Actividades diarias normales) Características de la intervención: Duración de la intervención: 6 semanas Sesiones: 3 semanales Tiempo de actividad diario: 20 minutos Descanso: no se menciona	3 grupos de intervención: Video juegos activos estructurados, no estructurados y grupo control con actividades diarias cotidianas	Se observó reducción en la frecuencia cardíaca en el grupo de videojuegos activos estructurados vs los otros grupos (P=0.018).
Çakir 2019	Cuasiexperimental	22 atletas (Edad = 20.6 ± 2.2 años)	Consumo de oxígeno (VO ₂), producción de dióxido de carbono (VCO ₂), frecuencia cardíaca (FC), nivel de lactato, actividad física. Instrumentos: Sistema de análisis computarizado de respiración Master Screen CPX, Ecuaciones gasto energético (EE), Cuestionario PAR-Q	Videojuego usado: Videojuego activo-danza y combate Características de la intervención: Duración de la intervención: 1 semana Sesiones: 3 semanales Tiempo de actividad diario: 20 minutos Descanso: 5 minutos	2 grupos de intervención: ejercicios tradicionales (caminata rápida y trote) y Videojuego activo danza y combate	Cambios significativos en el consumo de oxígeno, consumo de METS y frecuencia cardíaca en ambas intervenciones, sin embargo, se observa un leve aumento al jugar el video juego (P<0.001). El nivel de lactato fue significativamente mayor en el combate (P<0.001). Nivel de actividad física inicial: alto (MVPA)
Douris 2012	Cuasiexperimental	21 estudiantes (Edad: 23.2 ± 1.8 años)	Edad, peso, IMC, frecuencia cardíaca, presión arterial, ventilación, fatiga, estrés psicológico. Instrumentos: Cuestionario de esfuerzo percibido (RPE), y escala de experiencia de ejercicio subjetivo (SEES)	Videojuego usado: Nintendo Wii Fit. Carrera libre Características de la intervención: Duración de la intervención: 1 semana Sesiones: 7 semanales Tiempo de actividad diario: 30 minutos Descanso: 5 minutos	2 grupos de intervención: Caminata rápida en caminadora y juego Nintendo Wii Fit 'Carrera libre'	Cambios significativos en el grupo de intervención del video juego en frecuencia cardíaca (0.001), esfuerzo percibido (P=0.01) y en la sensación de bienestar (P=0.01).
Garn 2012	Cuasiexperimental	30 estudiantes universitarios (edad 20.50 ± 1.08)	Actividad física, consumo energético, estatura, IMC, disfrute actividad física. Instrumentos: Acclerómetro Actigraph GTIM, ecuaciones gasto energético (EE), cuestionario PAR-Q y la escala PACES para evaluar disfrute de actividad física.,, estadiómetro SECA	Videojuego usado: Nintendo Wii Fit. Basic step y basic run Características de la intervención: Duración de la intervención: 50 minutos Sesiones: 1 Tiempo de actividad diario: 50 minutos Descanso: 2 minutos	No se usó intervención de comparación. En uno de los cuestionarios se compara con actividad física genérica	Efecto significativo en actividad física de moderada a vigorosa (P < .001). Mayor disfrute con el uso del video juego en el grupo de individuos con obesidad (P < .001). Nivel de actividad física inicial: alto (MVPA)
Jhonston 2012	Cuasiexperimental	115 estudiantes de primer año (edad 18.4 ± 0.6)	Edad, género, etnia, peso, IMC, circunferencia de cintura, actividad física, porcentaje de grasa Instrumentos usados: ActiPed, acti health	Videojuego usado: Juego de realidad alternativa (ARG) <i>The Skeleton Chase</i> Características de la intervención: Duración de la intervención: 9 semanas Sesiones: 1 diaria Tiempo de actividad diario: 50 minutos Descanso: No especificado	2 grupos de intervención: el grupo con el ARG y ejercicios fitness en grupo	Cambios significativos en el grupo de intervención con ARG en el peso, IMC, porcentaje de grasa y nivel de actividad física (P=0.001). Nivel de actividad física inicial: leve
Marks 2015	Cuasiexperimental	15 estudiantes universitarios (7 mujeres, 8 hombres) Edad 21.3 +/- 1.4 años	Edad, peso corporal, estatura, consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca y Gasto energético Instrumentos: Carro metabólico TrueOne 2400, Parvo Medics. Sandy, UT), Espirómetro, ecuación para gasto energético (EE)	Videojuego usado: Nintendo WiiTM Boxing (WB), ,WiiTM Just Dance 2 (WJD2) y Xbox Kinect KinectTM Boxing (KB), KinectTM Just Dance 2 (KJD2) Características de la intervención: Duración de la intervención: 1 sesión Sesiones: 1 Tiempo de actividad diario: 40 minutos Descanso: 8-10 minutos	2 grupos de intervención: Nintendo Wii and Microsoft Xbox Kinect	Mayor consumo de oxígeno y energía invertida en el KinectTM (p <0.05). Nivel de actividad física inicial: moderada
Naugle 2018	Cuasiexperimental	22 participantes Edad = 22.8 +/- .4-5 años	Consumo de oxígeno, actividad física, Consumo energético Instrumentos: Cuestionario PAR-Q, Acclerómetro, calorímetro indirecto, escala esfuerzo percibido	Videojuego usado: Wii Boxing, Wii Tennis, Xbox Kinect Fighter Within, y Xbox Kinect Tennis. Características de la intervención: Duración de la intervención: 30 minutos Sesiones: 1 Tiempo de actividad: 30 minutos Descanso: No especificado	2 grupos de intervención: Wii Fit and Xbox Kinect	Aumento del consumo medio de MET y el consumo de kcal por min, disminución del tiempo invertido en el cambio de actividad física de moderada a vigorosa y de tiempo de sedentarismo durante juego con Kinect. (P<0.001). Mayor disfrute por el juego tanto por el tiempo de juego como por el tipo de juego, siendo mayor en el Kinect. (P=0.002). Nivel de actividad física inicial: alto (MVPA)
O'Donovan 2012	Cuasiexperimental	28 participantes sanos (18 hombres, de 19 a 27 años)	Frecuencia cardíaca máxima (% FCmáx) y equivalentes metabólicos (MET) Instrumentos: ecuaciones para consumo de MET, pulsioxímetros.	Videojuego usado: Wii Fit free (jogging, sports boxing, sports baseball, sports tennis) Características de la intervención: Duración de la intervención: 1 hora Sesiones: 1 Tiempo de actividad: 1 hora Descanso: 5 minutos	2 grupos de comparación: sujetos con experiencia y sin experiencia en juego con Wii Fit	Menor frecuencia cardíaca de los sujetos con experiencia (P=0.001), Diferencias significativas en el efecto en consumo energético entre sports boxing y sports baseball y tenis, siendo mayor en sports boxing (P<0.05). Nivel de actividad física inicial: leve
Pasco 2017	Cuasiexperimental	163 estudiantes Edad 20.31 +/- 1.30 años	Edad, nivel de actividad física, disfrute de la actividad física, Instrumentos: cuestionario y acelerómetro	Video juego usado: aplicación móvil basada en exergame: greedy rabbit. Características de la intervención: Duración de la intervención: 15 minutos Sesiones: 1 Tiempo de actividad: 15 minutos Descanso: No especificado	2 grupos de intervención: grupo de ejercicio en bicicleta estática emparejada a la aplicación móvil basada en exergame Greedy Rabbit y el grupo que realizó ejercicio en bicicleta libre	Mayores niveles de MVPA, el disfrute y la atención a la actividad con el uso del exergame (P<0.05). Nivel de actividad física inicial: leve
Scheer 2014	Cuasiexperimental	19 estudiantes universitarios Edad: 20 ± 0.4 años	Edad (años) Estatura (cm) Masa corporal (kg) Porcentaje de grasa corporal VO 2max (ml / kg / min) Instrumentos: Protocolo Bruce Ramp en una cinta para medir el VO 2máx y monitor para medir FC	Videojuego usado: Nintendo Wii, Sony Move, and Microsoft Kinect (Wii Boxing, Kinect Boxing y Move Gladiatorial Combat) Características de la intervención: Duración de la intervención: 48 minutos Sesiones: 1 Tiempo de actividad: 48 minutos Descanso: 10 minutos	6 grupos de comparación: - Human Wii Boxing - Computer Wii Boxing - Human Kinect Boxing - Computer Kinect Boxing - Human Move Gladiator Combat - Computer Move Gladiator Combat	Aumento en el consumo de oxígeno y gasto de energía en todos los juegos (P<0.05). No se encontraron diferencias entre los juegos. Nivel de actividad física inicial: moderada
Willens 2009	Cuasiexperimental	10 estudiantes universitarios Edad 21±1 años	Edad, consumo METS Instrumentos: sistema metabólico portable (Cosmed)	Videojuego usado: Nintendo Wii Sports Características de la intervención: Duración de la intervención: 60 minutos Sesiones: 2 Tiempo de actividad: 30 minutos Descanso: 5 minutos	Comparación entre Nintendo Wii Sports y caminata en banda	Menor consumo de MET durante el juego con Nintendo Wii (P<0.05). Nivel de actividad física inicial: alto (MVPA)
Yang 2014	Cuasiexperimental	20 participantes 14 mujeres y 6 Hombres Edad 20.75±1.8 años	Edad, sexo, consumo METS, nivel de actividad física Instrumentos: sistema metabólico portable (Cosmed), Cuestionario PARQ y acelerómetro	Video juego usado: Xbox Kinect: actividad Break a Sweat Características de la intervención: Duración de la intervención: 30 minutos Sesiones: 2 Tiempo de actividad: 15 minutos Descanso: 5 minutos	No se usó intervención de comparación. Se comparó con ella misma	Aumento en el nivel de disfrute (P<0.01). Nivel de actividad física inicial: alto (MVPA)

durante el cual se realizó seguimiento. El tiempo de la actividad fue entre 15 minutos (Pasco, 2017; Yang, 2014) y 1 hora, (O'Donovan, 2012; Willens, 2009), los demás estudios oscilaron entre 20-50 minutos sesión. El tiempo de descanso osciló entre 2 y 10 minutos por intervención (Çakir, 2019; Douris, 2012; Garn, 2012; Marks, 2015; O'Donovan, 2012; Scheer, 2014; Willens, 2009 & Yang, 2014).

Las intervenciones realizadas consistían principalmente en actividades organizadas en sesiones o uso de diferentes juegos comparados principalmente con otros videojuegos (Marks, 2015; Naugle, 2018; O'Donovan, 2012 & Scheer, 2014), con otras actividades que no involucraban el uso de la tecnología (Brito, 2015; Brito, 2018; Çakir, 2019; Douris, 2012; Johnston, 2012; Pasco, 2017 & Willens, 2009) o con los mismos videojuegos (Garn, 2012 & Yan, 2014). Aunque son presentadas como intervenciones organizadas, ninguna logra configurarse como un método de entrenamiento pues la mayoría incluye solo una medición impidiendo evaluar el efecto del uso permanente.

Tipos de videojuegos utilizados

De los 13 estudios identificados, la mayoría utilizó más de 1 juego en su estudio, dejando un total de 22 tipos de videojuegos en 3 dispositivos diferentes de realidad virtual: El Nintendo Wii, Xbox, PlayStation, AVG danza y combate, Juego de realidad alternativa (ARG) The Skeleton Chase & Greedy Rabbit. En Nintendo Wii se emplearon los juegos virtuales wii fit basic, virtualTable Tilt, virtual Balance Bubble y virtualSki Slalom (Garn 2012), Wii Boxing (Naugle 2018; Donovan 2012; Marks 2015 & Scheer 2014), Wii Tennis, virtual jogging y Wii Sport (Douris, 2012; Naugle 2018 & Donovan 2012) y WiiTM Just Dance 2 (WJD2) (Marks 2015). Por otro lado, algunos estudios utilizaron otro instrumento para hacer uso de realidad virtual, como lo es el Xbox, en los cuales se utilizaron videojuegos como Xbox Kinect Fighter Within y Tennis Xbox Kinect (Naugle 2018), KinectTM Boxing (KB) (Brito, 2015; Brito, 2018; Marks 2015 & Scheer 2014), KinectTM Just Dance 2 (KJD2) (Marks 2015), virtual Move Gladiatorial Combat (Scheer 2014) y los juegos Fitness Cardio Groove y Fighters Uncaged (Çakir 2019). En conclusión, el video juego más utilizado es el Nintendo Wii y adicionalmente se presentan dos juegos creados para ser aplicados con jóvenes e impactar en sus niveles de actividad física.

La selección de los videojuegos fue principalmente por la relación con movimiento y la actividad física, y

por la facilidad de uso, encontrada en literatura; la mayoría menciona el uso de consola, excepto tres (Naugle, 2018; Scheer, 2014 & Willens, 2009). Aunque la funcionalidad de las consolas y la tecnología usada para que el video juego se convierta en videojuego activo pueden ser de particular interés, los autores no dan relevancia a este aspecto. Solo dos autores hacen claridad sobre estas particularidades, explicando el tipo de proyector, la amplificación y el modelo usado (Brito, 2015; Brito, 2018 & Douris, 2012).

Variables e instrumentos de medición de aspectos relacionados con el nivel de actividad física

Dado que la estandarización de las variables y los instrumentos de medición relacionados con los niveles de actividad física ha requerido un constante y acucioso trabajo por parte de diferentes investigadores, fue importante para las autoras mencionar los instrumentos usados. Las variables medidas incluyen: el consumo de oxígeno, la cual se calculó con el uso de cuestionarios, sistemas de análisis computarizados o protocolo establecidos para ello (Çakir 2019; Scheer 2014; Marks 2015; Naugle 2018 & Scheer, 2014); las estimaciones del gasto energético (EE) (Garn 2012, Marks 2015 & Naugle 2018), el porcentaje de frecuencia cardíaca máxima (Brito, 2015; Brito, 2018; Çakir, 2019; Marks 2015, O'Donovan 2012 & Scheer 2014) y las unidades MET (Çakir 2019; O'Donovan 2012 & Naugle 2018) se presentaron calculadas con fórmulas estandarizadas, mediante el uso de equipos o como resultado de la aplicación de diferentes cuestionarios. Para presentar los niveles de actividad física, se usó el cuestionario PAR-Q presentado en 4 estudios (Çakir 2019; Garn 2012; Naugle 2018 & Yang, 2014) y métodos objetivos como los acelerómetros (Garn 2012; Johnston, 2012; Naugle 2018 & Paco, 2017). Para evaluar el componente emocional, se usó la escala PACES (Physical Activity Enjoyment Scale) para evaluar nivel de disfrute de actividad física (Garn 2012 & Pasco, 2017). Aunque es importante identificar si las metodologías usadas para la evaluación son consideradas gold standard, los autores no hacen mención a este aspecto. Los autores hicieron uso de los cuestionarios que aunque no sería el método de mejor elección presenta cierta facilidad al momento de usarse. Para Ara, I. et al «un método mixto que combine los métodos objetivos y subjetivos, y que incluya nuevos sistemas y registros electrónicos, sería lo más recomendable». Respecto a esto, solo Yang, 2014 presenta esta opción.

Aspectos relacionados con la actividad física de los sujetos

No todos los estudios mencionan el nivel de actividad física previo, de los diez que lo mencionan, tres estudios presentan niveles de actividad física leve (Jhonston, 2012; O'Donovan, 2012 & Pasco, 2017); Dos identificaron niveles de actividad física moderada (Marks 2015 & Scheer 2014) y cinco identificaron niveles altos de actividad física (Cakir, 2019; Garn, 2012; Naugle, 2018; Willens, 2009 & Yang, 2014). Los autores presentaron variables que permiten evidenciar el impacto de la intervención con videojuegos activos en los niveles de actividad física, como los cambios en el consumo de METS (Cakir, 2019; Naugle, 2018 (P<0.001), Marks, 2015; O'Donovan, 2012; Scheer, 2014 & Willens, 2009 (P<0.05)), cambios en el consumo de oxígeno (Cakir, 2019 (P<0.001), Marks, 2015 & Scheer, 2014 (P<0.05)), cambios en la frecuencia cardiaca (Brito, 2018 (P=0.018), Cakir, 2019; Douris, 2012 & O'Donovan, 2012 (P<0.001), cambios en la capacidad aeróbica (Brito, 2015 (P=0.02)), cambios en el nivel de actividad física (Garn, 2012; Jhonston, 2012; Naugle, 2018 (P<0.001) & Pasco, 2017 (P<0.05)). En los aspectos relacionados con el esfuerzo percibido, Douris, 2012 menciona cambios (P<0.001) y con el aumento del disfrute de la actividad física, Douris, 2012, Garn, 2012, Naugle, 2018 y Yang, 2014 mencionan cambios significativos (P<0.05)

Calificación de la evidencia

Después de la selección de estudios, se realizó la evaluación de calidad de cada estudio, teniendo en cuenta los criterios de calidad de las herramientas para evaluación de estudios de PEDRO. La mayoría de los estudios no cumplieron con el cegamiento de los participantes, ni del terapeuta, ni del evaluador dado que el cegamiento se hace de difícil manejo en intervenciones que requieran tratamiento terapéutico. Siete de los estudios no presentaron claridad sobre como realizaron la asignación. Tres de los estudios no mencionaron los criterios

de selección. Para el resto de ítem todos los estudios presentaron la información de (figura 2).

Discusión

El principal objetivo de esta investigación fue analizar el efecto del uso de videojuegos activos en el nivel de actividad física del adulto joven. Para fines prácticos, se plantea una división teniendo en cuenta los principales resultados de la revisión.

Uno de los principales hallazgos de esta revisión, es el efecto positivo del uso de los videojuegos activos en el nivel de actividad física con un incremento del nivel de base a MVPA (P<0.001) similar a lo presentado por Ramirez, 2018 donde se presenta efecto positivo sobre el gasto calórico, la capacidad respiratoria, marcadores de salud cardiovascular y para mejorar el tiempo de realización de actividad física moderada a vigorosa. Esta revisión presenta efecto positivo en otros aspectos como el consumo metabólico, consumo de oxígeno y modificación de la frecuencia cardiaca que muestran el efecto en el individuo relacionado con su nivel de actividad física (P<0.001). Resultados similares a los encontrados por Arias, 2017 quienes mencionan un mayor consumo de METS en los juegos donde se incluyen movimientos de varias partes del cuerpo y mucho más en juegos con varios jugadores.

Como resultado secundario se presentaron los instrumentos usados para realizar las mediciones, siendo identificados sistemas objetivos como los sistemas de análisis computarizados para el cálculo de consumo de oxígeno, acelerómetros y sistemas subjetivos como los cuestionarios y fórmulas estandarizadas. No todos los estudios presentan claridad sobre los modelos usados y ninguno hace mención sobre la identificación de las diferentes pruebas o métodos como Gold standard. Como se mencionó en los resultados, solo un estudio presentó la combinación de métodos objetivos y subjetivos como

	Criterios de selección	Asignación al azar	Asignación oculta	Grupos similares al inicio	Cegamiento del terapeuta	Cegamiento a los sujetos	Cegamiento a los evaluadores	Medidas de los resultados con al menos el 85% de los sujetos	Resultados analizados por intención de tratamiento	Evaluación estadística de los resultados clave	Medidas puntuales y de variabilidad de
Brito, 2015	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Brito, 2018	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Cakir, 2019	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Douris, 2012	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Garn, 2012	Cumple	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Jhonston, 2012	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Marks, 2015	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Naugle, 2018	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple
O'Donovan, 2012	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Pasco, 2017	Cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple
Scheer, 2014	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Wilens, 2009	Cumple	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Yang, 2014	Cumple	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Figura 2. Evaluación de calidad de los estudios
Fuente: Elaboración propia



sugiere Ara, I. et al, 2015 «un método mixto que combine los métodos objetivos y subjetivos sería lo más recomendable».

Respecto a los tipos de videojuegos usados en las diferentes investigaciones, se encontró que los usados incluyen Nintendo Wii, Xbox, PlayStation y Microsoft Kinect con juegos de boxeo, tenis, jogging, virtual balance, combate y danza principalmente. La selección fue principalmente por la cantidad de movimientos que se realizaban en los videojuegos buscando mayor impacto en la actividad física, los autores no mencionaron especificaciones sobre uso de consolas y tecnología usada. Similar a lo presentado por Arias, 2017 donde los juegos seleccionados involucraban participación corporal global. Este autor en particular no precisa sobre los demás aspectos mencionados, así que no es claro si los estudios analizados por él no incluyeron información sobre el uso de las consolas y la tecnología usada.

Finalmente, otro de los resultados secundarios en esta revisión son las características de la intervención, la mayoría de los estudios no realizaron un estudio de seguimiento donde pudiera verse el impacto del uso del videojuego, solo 4 de 13 hicieron mención a ello. El tiempo total de la intervención fluctuó entre 15 y 50 minutos, asignándole a cada juego 10 minutos, el tiempo de descanso fue por lo general 10 minutos. La comparación con actividades que no involucraban tecnología permitió evaluar el impacto del videojuego mostrando efectos significativos tanto en el nivel de actividad física como en los aspectos relacionados con ella ($P=0.001$). Esto difiere de lo presentado por Ramirez, 2018 quien menciona que a pesar de que los videojuegos activos pueden servir para mejorar la condición del individuo, nunca sustituirán a las actividades físicas, sin embargo, el uso regular del videojuego podría ser una fuente adecuada de actividad física. Desafortunadamente, en el estudio desarrollado no se cuenta con resultados de larga intervención.

Aunque los aspectos relacionados con la actividad física desde el punto de vista biológico pueden explicar el efecto del uso de los videojuegos, existe un aspecto poco abordado en los diferentes estudios, el aspecto psicosocial ya que la realización de la actividad física en esta edad está relacionada con él, en la presente revisión solo se hizo mención del aumento del disfrute con el uso de los videojuegos activos ($P=0.001$). Para Gómez, 2020, la realización de actividad física tiene una gran relación con los aspectos socioambientales, las características contextuales del entorno y los factores motivacionales.

La importancia de valorar el uso de los videojuegos activos como facilitadores de la actividad física permitirá mejorar la adherencia al ejercicio físico y a la actividad física buscando disminuir el impacto del sedentarismo en la salud de la población de esta edad. Será necesario que las futuras investigaciones realicen un estudio donde incluyan un seguimiento durante varias sesiones para poder identificar el efecto a largo plazo del uso de los videojuegos y así determinar si los videojuegos activos podrían sustituir la actividad física al aire libre.

Conclusiones

En el estudio se identificó que el uso de los videojuegos tuvo un impacto significativo en el nivel de actividad física, adicional a ello las intervenciones con videojuegos activos dependen del tipo de dispositivo y el tipo de juego, los cuales generan mayor efecto si involucran participación corporal global y tienen una duración promedio de 30 minutos.

Aunque se ha recomendado que la medición de la actividad física sea con métodos subjetivos y objetivos, en el estudio solo uno de los autores siguió esta recomendación. Siendo el más utilizado, los cuestionarios autodilenciados.

Los aspectos biológicos son abordados en todos los estudios mostrando la dificultad existente de superar el modelo biomédico en el análisis de la actividad física.

Limitaciones

Durante este proceso de investigación, no se encontró reporte en todos los estudios incluidos sobre la dosificación del protocolo de intervención con videojuegos activos lo que no permitió definir claramente las características y la mayoría de los estudios no presentaron una intervención donde se realizara seguimiento para identificar si el uso de los videojuegos activos podría generar igual efecto que la actividad física al aire libre.

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existe ningún conflicto de interés.

Referencias

Álvarez, V. Claros, JAV- & Sánchez, JHP. (2014). Niveles de sedentarismo en población entre 18 y 60 años en Manizales, Pereira y Armenia, Colombia. Análisis multivariado. Aquichan.

- 14(3). Pp.303-15.
- Ara, I. et al (2015). Evaluación de la actividad física en la población general; cuestionarios validados. *Revista Española de Nutrición comunitaria*. 21 (Supl.1). Pags. 209-214. DOI: 10.14642/RENC.2015.21.sup1.5067. Consultado: Abril, 2022.
- Arias-Tomé, A. (2017). Videojuegos activos de Microsoft Kinect y gasto energético en adolescentes y adultos jóvenes sanos. *Journal of Sport and Health Research*. 9(3). Pp.347-356.
- Arksey, H; O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research*. Vol 8 num1. Pp 19-32
- Aznar, I. et al. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos*, número 36, pp 52-57. Disponible en:
- Baena-Arroyo, MJ. Et al. (2016). El valor percibido y la satisfacción del cliente en actividades dirigidas virtuales y con técnico en centros de fitness. *Revista de Psicología del Deporte*. Vol. 25, núm. 2, pp. 219-227.
- Bailey, B.W., & McInnis, K. (2011). Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 165(7), 597-602. doi:10.1001/archpediatrics.2011.15
- Beltrán-Carrillo, V.J., Valencia-Peris, A. & Molina-Alventosa, J.P. (2011). Los videojuegos activos y la salud de los jóvenes: revisión de la investigación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 10 (41) pp. 203-219. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista41/artvideojuegos190.htm>.
- Biddiss, E., & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(7), 664-672. doi:10.1001/archpediatrics.2010.104
- Brito C. H, Vicente P.B, Brito C. H. & Vicente P.B. (2018). Realidad virtual y sus aplicaciones en trastornos mentales: una revisión. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*. 56(2). Pp.127-35.
- Brito, J., Perrier, R., Anders, E. & Da Cunha, M. (2015). Improving aerobic capacity through active videogames: A randomized controlled trial. *Motriz*, Rio Claro, v.21 n.3, p.305-311. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742015000300012>. Consultado: Enero, 2022.
- Çakir-Atabek H, Aygün C. & Dokumacı, B. (2020). Active Video Games Versus Traditional Exercises: Energy Expenditure and Blood Lactate Responses. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 91(2). Pp.188-96.
- Cornellà I Canals J. (2014). Adolescentes y videojuegos: una necesaria reflexión. *Cuadernos de pediatría social*. 20. Pp.4-6.
- Douris, P. C. et al. (2012). Comparison between Nintendo Wii Fit aerobics and traditional aerobic exercise in sedentary young adults. *Journal of strength and conditioning research*, 26(4). Pp. 1052-1057.
- Foley, L., Jiang, Y., Ni Mhurchu, C., Jull, A., Prapavessis, H., Rodgers, A., & Maddison R. (2014). The effect of active video games by ethnicity, sex and fitness: subgroup analysis from a randomised controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11, 46. <http://dx.doi.org/10.1186/1479-5868-11-46>
- Garn AC, Baker BL, Beasley EK. & Solmon, MA. (2012). What Are the Benefits of a Commercial Exergaming Platform for College Students? Examining Physical Activity, Enjoyment, and Future Intentions. *Journal of Physical Activity and Health*. 9(2). Pp.311-8.
- Golpe Ferreiro, S. et al. (2017). Uso problemático de Internet y adolescentes: el deporte sí importa RETOS. *Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, núm. 31, enerojunio, pp. 52-57 Federación Española de Docentes de Educación Física Murcia, España.
- Gómez-Mazorra, M. Sánchez. Oliva, D. & Labisa. Palmeira, A. (2020). Actividad física en tiempo libre en estudiantes universitarios Colombianos. *Revista Retos*, 37, 181-189. Consultado: Abril, 2022.
- Heidi, P., Anni, P., Lotta, K., Minna, A., Ville, L., Tapani, L. N., Jouni, S., & Sanna, S. (2014). Promoting Children's Health with Digital Games: A Review of Reviews. *Games for Health Journal*, 3(3), 145-156. doi:10.1089/g4h.2013.0086 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6770637> . Consultado: diciembre 20 de 2020.
- Johnson, T. M., Ridgers, N. D., Hulteen, R. M., Mellecker, R. R. & Barnett. L. M. (2015) Does playing a sports active video game improve young children's ball skill competence? *Journal of Science and Medicine in Sport*. In Press.
- Johnston, J.; Massey, A. & Marker-Hoffman, R. (2012). Using an Alternate Reality Game to Increase Physical Activity and Decrease Obesity Risk of College Students. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 6 (4). Consultado: Enero, 2022.
- Julio B. JR, et al. (2010). La realidad virtual como herramienta en el proceso de aprendizaje del cerebro. *Revista AVFT-Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. [Citado 4 de noviembre de 2019]. Disponible en: https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/3627/RealidadVirtual_herramienta_proceso.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lanningham-Foster L, Foster RC, McCrady SK, Jensen TB, Mitre N. & Levine JA. (2009). Activity-Promoting Video Games and Increased Energy Expenditure. *The Journal of Pediatrics*. 154(6). Pp. 819-23.
- Lavielle-Sotomayor, P. et al. (2014). Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Rev. salud pública [online]*. vol. 16, n.2, pp.161-172. ISSN 0124-0064. <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v16n2.33329>
- LeBlanc, A. G., Chaput, J. P., McFarlane, A., Colley, R. C., Thivel, D., Biddle, S. J. H., et al., (2013) Active Video Games and Health Indicators in Children and Youth: A Systematic Review. *PLoS ONE*, 8(6), e65351. doi:10.1371/journal.pone.0065351
- Lema Soto FL. Et al. (2009). Comportamiento y salud de los jóvenes universitarios: satisfacción con el estilo de vida Pontificia Universidad Javeriana, Cali (Colombia) *Pensamiento Psicológico*, Vol. 5, N°12, 2009, pp. 71-88. [Citado 2 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.uss.cl/biblioteca/wp>

- content/uploads/2016/02/Comportamiento-y-salud-de-los-j%C3%B3venes-universitarios-Satisfacci%C3%B3n-con-el-estilo-de-vida.-Pensamiento-psicol%C3%B3gico..pdf
- Levac, D; Colquhoun, H. & O'Brien, K.K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implement Sci.* Vol 5 Num 69. Pp 1-9.
- Lu, A. S., Kharrazi, H., Gharghabi, F., & Thompson, D. (2013). A Systematic Review of Health Videogames on Childhood Obesity Prevention and Intervention. *Games Health Journal*, 2(3), 131–141. doi:10.1089/g4h.2013.0025
- Marks DW, Rispen L. & Calara G. (2015). Greater Physiological Responses While Playing Xbox Kinect™ Compared to Nintendo Wii™. *International Journal of Exercise Science* 8(2). Pp. 164-173.
- Martin, S. et al. (2019). Eficacia de una intervención enfermera con realidad virtual en urgencias pediátricas: Un ensayo clínico aleatorizado. *Revista de Enfermería CyL*. Vol 11 - N° 1.
- Montero, R. Realidad virtual. *Revista Acta*. [Citado 2 de noviembre de 2019]. Disponible en: https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/001049.pdf
- Motl, R. W., McAuley, E., Birnbaum, A. S., & Lytle, L. A. (2006). Naturally occurring changes in time spent watching television are inversely related to frequency of physical activity during early adolescence. *Journal of Adolescence*, 29(1). Pp.19-32.
- Muñoz J, Villada, J. & Trujillo, J. (2013). Exergames: a technological tool for the physical activity. 19. Pp.126-30.
- Naugle, K. E. et al. (2019). Improving Active Gaming's Energy Expenditure in Healthy Adults Using Structured Playing Instructions for the Nintendo Wii and Xbox Kinect. *Journal of strength and conditioning research*, 33(2), pp. 549–558. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002997>.
- Naugle, K. E., Naugle, K. M., & Wikstrom, E. A. (2014). Cardiovascular and affective outcomes of active gaming: using the nintendo wii as a cardiovascular training tool. *Journal of strength and conditioning research*, 28(2). Pp. 443–451.
- O'Donovan C. & Hussey J. (2012). Active video games as a form of exercise and the effect of gaming experience: a preliminary study in healthy young adults. *Physiotherapy*. 98(3). Pp. 205-10.
- Pasch, M. et al. (2009). Movement-based sports video games: Investigating motivation and gaming experience. *Entertainment Computing* Volume 1, Issue 2, Pp. 49-61. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2009.09.004>. Disponible en: (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187595210900007X>).
- Peng W, Crouse JC. & Lin J-H. (2013). Using Active Video Games for Physical Activity Promotion: A Systematic Review of the Current State of Research. *Health Education & Behavior*. 40(2). Pp. 171-192. doi:10.1177/1090198112444956
- Penko, A. & Barkley, J. (2010). Motivation and Physiologic Responses of Playing a Physically Interactive Video Game Relative to a Sedentary Alternative in Children, *Annals of Behavioral Medicine*, Volume 39, Issue 2, Pp. 162–169, <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9164-x>
- Pérez CCM, Quintero M del RV. (2018). Herramienta virtual para simular maniobras con buques tipo GNL en la bahía de Cartagena. *Revista Científica General José María Córdova*.16(21). Pp.1-16.
- Ramírez Granizo, I. A.; FernándezRevelles, A. B.; PadialRuz, R.; EspejoMartínez, I. (2018). El nivel de actividad física y su relación con el uso problemático con los videojuegos. Una revisión narrativa *Journal of Sport and Health Research*. 10(supl 1):117-124.
- Ruiz Cuervo, C & Castro Rojas, S. (2019). Cuantificación del esfuerzo físico en la practica de un exergame en mujeres universitarias de 19-20 años. Bogotá : Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2019.
- Sánchez-Zafra, M. et al. (2019). Análisis de la relación existente entre el uso de videojuegos y la práctica de actividad física. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 5(1), pp. 118-132. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.1.3433>
- Sanderson, J. et al. (2020). «It's the Universal Language:» Investigating Student-Athletes' Use of and Motivations for Playing Fortnite. *Journal of Issues in Intercollegiate Athletics*, 13. Pp. 22-44
- Scheer, K. S. et al. (2014). Wii, Kinect, and Move. Heart Rate, Oxygen Consumption, Energy Expenditure, and Ventilation due to Different Physically Active Video Game Systems in College Students. *International journal of exercise science*, 7(1). Pp.22–32.
- Sheehan, D. P., & Katz, L. (2012). The impact of a six week exergaming curriculum on balance with grade three school children using the Wii Fit+ . *International Journal of Computer Science in Sport*, 11(3), 5-22.
- Staiano, A. et al. (2012). Motivating Effects of Cooperative Exergame Play for Overweight and Obese Adolescents. *Journal of Diabetes Science and Technology*. Volume 6, Issue 4. Pp 812-819.
- Tan, B. et al. (2002). Aerobic Demands of the Dance Simulation Game. *Int J Sports Med*. 23. Pp. 125–129.
- Tejero, CM. et al. (2011). Ocio digital activo (ODA). *Realidad social, amenazas y oportunidades de la actividad física virtual*. 2011;
- Varela MT, Duarte C, Salazar IC, Lema LF. & Tamayo, JA. (2011). Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. *Colombia Médica*. 42:9.
- Vernadakis, N., Gioftsidou, A., Antoniou, P., Loannidis, D., & Giannousi, M. (2012). The impact of Nintendo Wii to physical education students' balance compared to the traditional approaches. *Computers & Education*, 59(2), 196205. doi:10.1016/j.compedu.2012.01.003
- Vidarte-Claros JA, Vélez-Álvarez, C. & Parra-Sánchez, JH. (2012). Niveles de sedentarismo en población de 18 a 60 años. Manizales, Colombia. *Rev. salud pública*. 14. Pp.417-28.
- Yang, Ch. Et al. (2014) «Time Spent in MVPA during Exergaming with Xbox Kinect in Sedentary College Students.» *International Journal of Exercise Science: Vol. 7 : Iss. 4*. Pp 286-294. Disponible en: <https://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol7/iss4/4>